

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN****(11)Publication number : 10-017390****(43)Date of publication of application : 20.01.1998****(51)Int.Cl.**

C05G 3/04  
A01G 1/00  
C01B 31/02  
C09K 17/42  
C09K 17/50  
//(C05G 3/04  
C05B 13:06 )  
C09K101:00

**(21)Application number : 08-188821****(71)Applicant : IGAMI CHIE  
KOBAYASHI KUMIKO****(22)Date of filing : 28.06.1996****(72)Inventor : IGAMI CHIE**

**(54) WOOD CHIP CHARCOAL, ITS PRODUCTION, FERTILIZER CONTAINING THE SAME, TREATMENT OF WASTE MUSHROOM CULTURE MEDIUM, CARBONIZATION PRODUCT OF THE SAME WASTE MEDIUM AND FERTILIZER CONTAINING THE SAME CARBONIZATION PRODUCT**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide wood chip charcoal having a soil amendment effect and a phosphatic fertilizer effect and the production of the wood chip charcoal and also, to provide the treatment of a waste mushroom culture medium and the carbonization product of the waste mushroom culture medium, that is obtained by the treatment.

**SOLUTION:** Each piece of this wood chip charcoal contains a water-soluble phosphate(s) deposited on the surface or on the insides of pores. This production of the wood chip charcoal comprises adding a powdery water-soluble phosphate(s) or its aq. solution to wood chips and heating the resulting wood chips in an oxygen-deficient state to carbonize the wood chips. This treatment of a waste mushroom culture medium comprises adding a powdery water-soluble phosphate(s) or its aq. solution to the waste mushroom culture medium and heating the resulting waste medium in an oxygen-deficient state to carbonize wood chips in the waste medium.

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Woody split charcoal, wherein phosphate meltable to water is supported in the surface of woody split charcoal, or fine pores.

[Claim 2]The woody split charcoal according to claim 1 which is what has adhered to woody split charcoal with woody split exudate in which said phosphate oozed out from a woody split.

[Claim 3]The woody split charcoal according to claim 1 or 2 used as condensed phosphate meltable [ phosphate / said ] to water in at least a part.

[Claim 4]The woody split charcoal according to any one of claims 1 to 3 which is that in which said phosphate contains both condensed phosphate and an orthophosphate.

[Claim 5]The woody split charcoal according to any one of claims 1 to 4 in which said phosphate is potassium phosphate or/and magnesium phosphate.

[Claim 6]The woody split charcoal according to any one of claims 1 to 5 with which said phosphate is assisted in adhesion in a woody split with an inorganic oxide.

[Claim 7]The woody split charcoal according to any one of claims 1 to 6 in which said woody split is a sawdust or a wood chip.

[Claim 8]Manure containing one woody split charcoal of said claims 1 thru/or 7.

[Claim 9]A manufacturing method of woody split charcoal adding solution of water-soluble-phosphoric-acid salt powder or a water-soluble-phosphoric-acid salt to a woody split, heating to it where supply of oxygen is lessened, and making it carbonize a woody split.

[Claim 10]A manufacturing method of woody split charcoal heating and carbonizing a woody split where supply of oxygen is lessened, and adding solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt to woody split charcoal before cooling.

[Claim 11]A manufacturing method of the woody split charcoal according to claim 9 or 10 in which said solution phosphate is potassium salt.

[Claim 12]A disposal method of a mushroom waste culture medium adding solution of water-soluble-phosphoric-acid salt powder or a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, heating to it where supply of oxygen is lessened after that, and making it carbonize a woody split in said mushroom waste culture medium.

[Claim 13]Mushroom waste culture-medium carbide containing a woody split with which phosphate meltable to water was supported by adding a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, and being heated where supply of oxygen is lessened.

[Claim 14]The mushroom waste culture-medium carbide according to claim 13 in which said solution phosphate is potassium phosphate or magnesium phosphate.

[Claim 15]The mushroom waste culture-medium carbide according to claim 13 or 14 used as condensed phosphate meltable [ phosphate / said ] to water in at least a part.

[Claim 16]Manure containing the mushroom waste culture-medium carbide according to any one of claims 13 to 15.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manure containing woody split charcoal and a manufacturing method for the same, the disposal method of a mushroom waste culture medium and woody split charcoal, or mushroom waste culture-medium carbide.

[0002]

[Description of the Prior Art] Woody split charcoal is known from the former. And it is known by mixing this xylon coal into soil that water permeability will be improved. However, only the soil improvement effect is demonstrated only with woody split charcoal.

[0003] the former -- a hackberry -- the culture medium which uses a sawdust, rice bran, etc. as the main ingredients is used for cultivation of mushrooms, such as a mushroom. Although reusing a used culture medium is also considered, the used culture medium (waste culture medium) of \*\*\*\*\* is discarded as agricultural production waste. In recent years, by the increase in the amount of consumption of a mushroom, the increase in the kind of mushroom produced, etc., there is also much quantity of the culture medium discarded and the processing poses a problem. Disposal methods of a mushroom waste culture medium include some which are shown in JP,4-325484,A and JP,8-181,A, for example. The former method heats and carbonizes the waste bacteria bed after growing a mushroom, inoculates and cultivates a soil bacillus to this, and obtains the carbonization waste bacteria bed which holds a soil bacillus. The latter method carries out agitation mixing of the usefulness microbial population which combines aerobic bacteria and an anaerobic microorganism to the mushroom waste culture medium after mushroom cultivation, carries out fermentation treatment to it, and uses it as manure or feed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Only the soil improvement effect is demonstrated only with the woody split charcoal mentioned above. Conventionally phosphatic fertilizer is used and the state thing of orthophosphoric acid is common as phosphoric acid. however -- combine with the metal in soil, for example, calcium, iron, aluminum, etc., and orthophosphoric acid forms a poorly soluble salt -- what is called -- it unavailable-form-izes. For this reason, the utilization efficiency as an effect-of-fertilizer ingredient to the crops of the nature manure of phosphoric acid fertilized into soil is as low as about 10 to 15%, and the remaining about 90 to 85% is a phosphoric acid compound which became poor solubility and has been unavailable-form-ized in soil. The factor used as insoluble phosphate is in the ease of contact with the metal ion in soil. this invention person thought that formation of the insoluble phosphoric acid compound combined with the metal in soil could be controlled, when phosphate could be fertilized with the gestalt which can control contact with the metal ion in soil to some extent.

[0005] By using woody split charcoal as a substrate, the 1st purpose of this invention can control to some extent that have the soil improvement effect and phosphate combines with the metal in soil, and provides the manure containing woody high split charcoal, a manufacturing method for the same, and the woody split charcoal of the phosphatic fertilizer effect. With the disposal method of a mushroom waste culture medium as shown in above-mentioned JP,4-325484,A and JP,8-181,A, although processing of a waste culture medium can be performed, in the waste culture medium, there are many lignin and fibers and they have the problem that time cuts, by the processing using a microorganism.

[0006] Processing of a mushroom waste culture medium is easy for the 2nd purpose of this invention, and the woody split in a culture medium is used, The mushroom waste culture-medium carbide manufactured by the disposal method of a mushroom waste culture medium and this which can manufacture the mushroom waste culture-medium carbide which is provided with the soil improvement effect and contains the woody high split charcoal of the phosphatic fertilizer effect is provided.

[0007]

[Means for Solving the Problem] What attains the 1st purpose of the above is woody split

charcoal in which phosphate meltable to water is supported in the surface of woody split charcoal, or fine pores. And said phosphate has adhered to woody split charcoal with woody split exudate which oozed out from a woody split, for example. Said phosphate is solidified in the state where it invaded in fine pores, for example. Said phosphate is condensed phosphate meltable to water, for example. Said phosphate is magnesium phosphate or potassium phosphate, for example. As for said phosphate, it is preferred that it is what consists of both condensed phosphate and an orthophosphate. As for said phosphate, it is preferred that they are both magnesium phosphate and potassium phosphate. It is the manure containing above-mentioned woody split charcoal which attains the 1st purpose of the above.

[0008]What attains the 2nd purpose of the above is a disposal method of a mushroom waste culture medium which adds solution of water-soluble-phosphoric-acid salt powder or a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, heats to it where supply of oxygen is lessened after that, and makes it carbonize a woody split in said mushroom waste culture medium. It is mushroom waste culture-medium carbide containing a woody split with which phosphate meltable to water was supported which attains the 2nd purpose of the above by adding a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, and being heated where supply of oxygen is lessened. Then, manure containing refining wood quality split charcoal and it using refining wood quality split charcoal or a mushroom waste culture medium of this invention is explained. Phosphate meltable to water is supported by refining wood quality split charcoal of this invention. In particular, in this woody split charcoal, phosphate has adhered to woody split charcoal with woody split exudate which oozed out from a woody split at the time of formation of woody split charcoal. Woody split exudate which oozed out from a woody split at the time of formation of woody split charcoal is what is called a tar. With such exudate, it does not secede from phosphate easily more easily than woody split charcoal. It may invade in fine pores of woody split charcoal, and may solidify, and some phosphate may be in the state where it does not break away easily.

[0009]As a diameter, about 0.1–10 mm is preferred for woody split charcoal, and 0.5–5 mm is preferred for it especially. Shape of woody split charcoal is not limited to a sphere, and the above-mentioned numerical value is converted from volume. As a size of woody split charcoal,  $0.05\text{--}100\text{-mm}^3$  is preferred and  $0.1\text{--}40\text{-mm}^3$  is preferred especially. Especially woody split charcoal serves as a gestalt which held a gestalt which a woody split has to some extent, unless it grinding-izes. Therefore, what is even if it leaves the so-called gestalt of a woody split which does not perform grinding treatment etc. to some extent as woody split charcoal is preferred. Since woody split charcoal is porosity, an opening is formed between soil and this opening is effective also because of growth of a microorganism and growth of a root of crops.

[0010]As for phosphate, it is preferred that at least a part serves as condensed phosphate meltable to water. In the state of condensed phosphate, it does not combine with metal in direct soil, for example, calcium, iron, aluminum, etc., but an operation which blocks metal in soil, for example, calcium, iron, and aluminum is further demonstrated by the metal blockade operation which condensed phosphate has. Crops can also absorb condensed phosphate directly. If it dissolves in water, alt.\*\* of the condensed phosphate will be carried out, but not all carry out alt.\*\* of it rapidly, and carry out alt.\*\* gradually. Also in this point, there are few dangers of forming metal in soil and a salt of insolubility rapidly.

[0011]As phosphate, as long as it is meltable to water, what kind of thing may be used. As basic metal to contain, alkaline metals, such as sodium and potassium, are preferred and potassium is preferred especially. An addition of potassium manure can be lessened by using potassium. It is preferred to contain magnesium. By containing magnesium, absorption of phosphoric acid to crops becomes better. Therefore, it is containing both potassium and magnesium as basic metal preferably especially. A gestalt of which condensed phosphate of polyphosphate, metaphosphate, and ultra phosphate may be sufficient as a gestalt of condensed phosphate, and these complexes may be sufficient as it. As for phosphate, although all may serve as condensed phosphate, it is preferred that a part is an orthophosphate (available form phosphate). Such an orthophosphate (available form phosphate) demonstrates a compound operation with condensed

phosphate by including such phosphate, although it is easy to combine with metal in soil. About 5 to 30% of the amount of orthophosphates (available form phosphate) in supported phosphate is suitable. It is preferred that not less than 50% of phosphate is condensed phosphate.

[0012]As for some phosphate, it is desirable that it is in the state where invade in fine pores of woody split charcoal, solidify, and it does not break away easily. As a support gestalt of phosphate, it is restricted to a gestalt which adhered with exudate of the above woody split charcoal, and a part of foil, for example, phosphate, may be in the state where it does not break away from woody split charcoal easily, by having invaded in fine pores of woody split charcoal, and having solidified. As a holding amount of condensed phosphate of woody split charcoal, the phosphatic fertilizer effect becomes high so that it is large, but since probability that fine pores of a woody split are blockaded with phosphate also becomes high conversely, about 3 to 20% of the weight of refining wood quality split charcoal weight is preferred, and 5 to 15% is preferred especially. As for phosphate, woody split charcoal may be assisted with adhesion with an inorganic oxide (for example, silicon oxide).

[0013]Refining wood quality split charcoal of this invention can be used as base resin of manure as phosphatic fertilizer. Refining wood quality split charcoal of this invention is added in other manure, and it is good also as compound and mixed fertilizer. Manure here shows what demonstrates a fertilizer effect, it is not limited to the so-called required thing of manure registration, and a soil conditioner without the necessity for such registration is also included. Refining wood quality split charcoal of this invention can be used as an additive agent for soil. As an addition of refining wood quality split charcoal in manure of this invention, although other manure which are blended is different also by a use of manure, about 10 to 100% is still more preferred for them. As other manure (other ingredients of compound and mixed fertilizer) blended, animal organic fertilizers, such as vegetable organic fertilizers, such as an organic fertilizer, for example, a soybean oil cake etc., and meat and bone meal, can be considered.

[0014]Especially when using refining wood quality split charcoal of this invention as a soil conditioner, about 5 to 30% is preferred 2 to 50%. It is preferred that fine pores of refining wood quality split charcoal are not plugged up thoroughly, and it is preferred that it is especially not less than 50% not less than 30% of a void content of fine pores of woody split charcoal which a void content specifically formed in the state where phosphate is not supported.

[0015]Next, this invention refining wood quality split charcoal and a manufacturing method for the same are explained. A manufacturing method of the 1st woody split charcoal is explained. First, a dry woody split is prepared, solution which added water or a required compound to this is sprinkled to a woody split, and a process which makes a woody split absorb moisture is performed. As a woody split, a sawdust or a wood chip is used suitably. As a wood chip, it may be based on which methods, such as a grinding thing and debris. As a diameter of a woody split, about 0.1–5 mm is preferred, and 1–3 mm is preferred especially. Shape of a woody split is not limited to a sphere and the above-mentioned numerical value is converted from volume. As a size of a woody split,  $0.1\text{--}100\text{-mm}^3$  is preferred and  $0.5\text{--}40\text{-mm}^3$  is preferred especially.

[0016]As a spraying method, what kind of thing may be used, for example, spray spraying can be used. As solution which added a required compound, solution containing a phosphate anion and acetate ion is preferred. About 1 to 30% of acetate ion concentration in this solution is suitable, and about 0.1 to 10% of phosphate anion concentration is suitable. By using such a thing, many of phosphate supported by woody split charcoal can be used as condensed phosphate. the inside of solution which added water or a required compound -- silica -- sol may be added and adhesion of phosphate may be assisted.

[0017]silica -- what can use a publicly known thing as sol and makes water carrier fluid especially being preferred, and specifically, Colloidal silica (the Nissan chemicals incorporated company make, trade name snow textile), Ethyl silicate (Monsanto Japan, Inc., trade name sill ester) made into carrier fluid, hydrolysis ethyl silicate (Monsanto Japan, Inc., trade name hydrolysis sill ester), etc. can use alcohol conveniently. silica -- by being heated, sol serves as silicon oxide and adheres to woody split charcoal.

[0018]Next, water-soluble-phosphoric-acid salt powder is added and agitated to a thing which

made a woody split absorb moisture as mentioned above. As water-soluble-phosphoric-acid salt powder, potassium phosphate powder, magnesium phosphate powder, sodium phosphate powder, etc. can be used, and preferably, it is potassium phosphate powder and is a mixture of potassium phosphate powder and magnesium phosphate powder especially preferably. And powder adheres to a woody split which absorbed moisture by adding and agitating water-soluble-phosphoric-acid salt powder. above -- silica -- adhesion of phosphate will become more certain if sol is made to adhere to a woody split beforehand.

[0019]Without making it dry, if it puts in another way while it has been in a state to which a woody split absorbed moisture and powder adhered, it heats, where supply of oxygen is lessened, and a woody split is carbonized. A carbonization process of this woody split can be performed by using a conventional method and a device (woody split carbonization apparatus). As cooking temperature in a carbonization process, it carries out at about 150-600 \*\*. In this carbonization process, I think that phosphate added with exudate which exudes from a woody split adheres to woody split charcoal. It dissolves by heating phosphate and it is expected that the part invades in fine pores of woody split charcoal. By heating phosphate, dehydration condensation happens and at least some added phosphate turns into condensed phosphate. By cooling woody split charcoal which such a carbonization process ended, refining wood quality split charcoal of this invention is manufactured.

[0020]Next, a manufacturing method of the 2nd woody split charcoal is explained. First, a dry woody split is prepared and solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt is added to this. As solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt, potassium phosphate solution, magnesium phosphate solution, sodium phosphate solution, etc. can be used, and preferably, it is potassium phosphate solution and is a mixed water solution of potassium phosphate and magnesium phosphate especially preferably.

[0021]What kind of thing may be used for addition of solution, for example, it can use spray spraying. the silica above in the above-mentioned solution -- sol may be added and adhesion of phosphate may be assisted. And without drying a woody split which added solution in this way, as mentioned above, where supply of oxygen is lessened, it heats, and a woody split is carbonized. Thereby, refining xylon coal of this invention is manufactured.

[0022]Next, a manufacturing method of the 3rd woody split charcoal is explained. First, a dry woody split is prepared, where supply of oxygen is lessened, it heats, and a woody split is carbonized. A carbonization process of this woody split can be performed by using a conventional method and a device (carbonization apparatus). As cooking temperature in a carbonization process, it carries out at about 150-600 \*\*. And if it puts in another way before woody split charcoal is cooled, woody split charcoal will add solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt in the state where heat retaining is carried out. Although it is preferred that woody split charcoal is expensive as a heat retaining temperature, about 150-500 \*\* thinks that it is suitable. As solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt, potassium phosphate solution, magnesium phosphate solution, sodium phosphate solution, etc. can be used, and preferably, it is potassium phosphate solution and is a mixed water solution of potassium phosphate and magnesium phosphate especially preferably.

[0023]What kind of thing may be used for addition of solution, for example, it can use spray spraying. Woody split charcoal serves as a gestalt which has much fine pores by being carbonized. If the above-mentioned solution is added here, heat of woody split charcoal will dry and the solution will be solidified at the same time it invades in fine pores. Thus, woody split charcoal which has the phosphate solidifying material which invaded in fine pores of woody split charcoal can be manufactured. Addition of solution serves also as a cooling process of woody split charcoal in this method. Since time when added phosphate is heated is short compared with the 1st method, condensation-ization of phosphate is considered to be things fewer than woody split charcoal by the 1st method, but a part still serves as condensed phosphate.

[0024]Next, manure and a soil conditioner using a disposal method of a mushroom waste culture medium and a mushroom waste culture medium of this invention are explained. A disposal method of a mushroom waste culture medium of this invention adds solution of water-soluble-

phosphoric-acid salt powder or a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, where supply of oxygen is lessened after that, it heats it to it, and it makes it carbonize a woody split in a mushroom waste culture medium. And manure or a soil conditioner using a mushroom waste culture medium of this invention contains a woody split with which phosphate meltable to water was supported by adding a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, and being heated where supply of oxygen is lessened.

[0025]A mushroom culture medium has that common which used a sawdust and rice bran as the main ingredients and with which starch, water, and other nutrients were mixed by this. Wood used as material of a sawdust is chosen by mushroom to grow. For example, wood, such as a broad-leaved tree which contains comparatively many tannin in a culture medium for shiitake mushroom and nameko mushrooms, for example, a Japanese oak, the Japanese oak, Side, SHII, Buna, chebulae fructus, and a chestnut, is preferred. In a culture medium for oyster mushrooms, wood, such as a broad-leaved tree with comparatively little tannin, for example, poplar, a willow, a hackberry, an alder, TOCHI, a cherry, a walnut, and Howe, is preferred. In a culture medium for enoki mushrooms, all the above-mentioned broad-leaved trees and a needle-leaf tree from which oil and fat content was removed further suitably are used. In this invention, a waste culture medium which used a sawdust for cultivation of what kind of mushroom when it was a certain amount of thing which carries out quantity content can be used. Naturally a mushroom culture medium which is not used for cultivation can also be used.

[0026]And the above mushroom culture media are discarded as agricultural wastes, after growing a mushroom. In this invention, since a mushroom waste culture medium which is such agricultural wastes is used, processing of waste and its effective use can be aimed at. To such a mushroom waste culture medium, solution of water-soluble-phosphoric-acid salt powder or a water-soluble-phosphoric-acid salt is added. If a waste culture medium is in a state which is absorbing a certain amount of moisture, water-soluble-phosphoric-acid salt powder will be added. Moderate water may be added before water-soluble-phosphoric-acid salt powder addition.

[0027]When a waste culture medium is fully dry, after adding solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt or adding water of the specified quantity, water-soluble-phosphoric-acid salt powder is added. When adding water, solution which added a required compound may be used. As solution, solution containing a phosphate anion and acetate ion is preferred. About 1 to 30% of acetate ion concentration in this solution is suitable, and about 0.1 to 10% of phosphate anion concentration is suitable. By using such a thing, many of phosphate supported by waste culture-medium carbide manufactured can be used as condensed phosphate. the inside of solution which added water or a required compound -- silica -- sol may be added and adhesion of phosphate may be assisted.

[0028]As water-soluble-phosphoric-acid salt powder, potassium phosphate powder, magnesium phosphate powder, sodium phosphate powder, etc. can be used, and preferably, it is potassium phosphate powder and is a mixture of potassium phosphate powder and magnesium phosphate powder especially preferably. And powder or solution adheres to a woody split (sawdust) in a waste culture medium by adding and agitating water-soluble-phosphoric-acid salt powder or solution.

[0029]And without making it dry, if it puts in another way while it has been in a state to which a woody split (sawdust) in a waste culture medium absorbed moisture, and a water-soluble-phosphoric-acid salt adhered, it heats, where supply of oxygen is lessened, and a waste culture medium (woody split) is carbonized. A carbonization process of this waste culture medium can be performed by using a conventional method and a device (carbonization apparatus), as mentioned above. As cooking temperature in a carbonization process, it carries out at about 150-600 \*\*. In this carbonization process, I think that phosphate added with exudate which exudes from a woody split adheres to woody split charcoal. It dissolves by heating phosphate and it is expected that the part invades in fine pores of woody split charcoal. By heating phosphate, dehydration condensation happens and some added phosphate turns into condensed phosphate. As for phosphate, although all may serve as condensed phosphate, it is preferred

that at least a part is an orthophosphate (available form phosphate).

[0030]Mushroom waste culture-medium carbide manufactured in this way contains refining wood quality split charcoal (refining sawdust charcoal) which supported condensed phosphate meltable to water which was mentioned above. Phosphate has adhered to woody split charcoal with woody split exudate in which this woody split charcoal oozed out from a woody split at the time of formation of woody split charcoal. Woody split exudate which oozed out from a woody split at the time of formation of woody split charcoal is what is called a tar. With such exudate, it does not secede from phosphate easily more easily than woody split charcoal. As for phosphate, waste culture-medium carbide may be assisted with adhesion with an inorganic oxide (for example, silicon oxide). A method used in refining wood quality split charcoal mentioned above can be used for this method.

[0031]After such a carbonization process is completed, waste culture-medium carbide using a mushroom waste culture medium of this invention is manufactured by cooling. Waste carbide can be used as manure. Manure here shows what demonstrates a fertilizer effect, it is not limited to the so-called required thing of manure registration, and a soil conditioner which it is [ of such registration ] necessary is also included. In other words, refining wood quality split charcoal of this invention can be used as an additive agent for soil, its base resin, or sub\*\*.

[0032]Although a holding amount of condensed phosphate of waste culture-medium carbide is influenced by a state before a presentation of a waste culture medium, and processing, etc. and it seems that exact control is not easy, the phosphatic fertilizer effect becomes high, so that it is large. And mushroom waste culture-medium carbide of this invention can be used as phosphatic fertilizer as it is. Waste culture-medium carbide of this invention is added in other manure, and it is good also as compound and mixed fertilizer. Although it is different with other manure (material) blended as an addition of waste culture-medium carbide in manure (additive agent for soil) of this invention, about 10 to 80% is preferred. As other manure blended, animal organic fertilizers, such as vegetable organic fertilizers, such as an organic fertilizer, for example, a soybean oil cake etc., and meat and bone meal, can be considered.

[0033]

[Example]Next, the concrete example of this invention is described.

(Example 1) Spray spraying of the water 700g was carried out at the sawdust, having prepared 5 kg of dry sawdusts (that whose things with a particle diameter of 0.6–1 mm are 50 to 60% and the particle diameter of 1–2 mm is 30 to 40%), and agitating in the carbonization apparatus provided with the churning function. Then, the potassium phosphate powder 500g was added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal, Example 1) of this invention. The refining wood quality split charcoal 10g of Example 1 was added and agitated in 1000 ml of water, and the phosphate anion concentration (orthophosphoric acid ion concentration) which extracted water and was eluted 24 hours afterward, and the eluted total phosphorus acid concentration were measured. Total phosphorus acid concentration was 785.0mg/l., and phosphate anion concentration was 155.5mg/l. From both difference, condensed-phosphoric-acid concentration became 629.5 mg/l. Phosphate anion concentration (orthophosphoric acid ion concentration) was measured by the following methods. Sulfuric acid is added in the extracted water and it is made acidity. An ammonium molybdate solution is added to this. A stannous chloride (reducing agent) is added. And the absorbance was measured with the color comparator and phosphoric acid concentration was computed from the analytical curve. Total phosphorus acid concentration was measured by the following methods. Nitric acid and perchloric acid are added to the extracted water, it heats, and condensed phosphoric acid is hydrolyzed. It adds with sodium hydroxide, and sulfuric acid is added and it is made acidity, after neutralizing. An ammonium molybdate solution is added to this. A stannous chloride (reducing agent) is added. And the absorbance was measured with the color comparator and phosphoric acid concentration was computed from the analytical curve.

[0034](Example 2) In the carbonization apparatus provided with the churning function, 5 kg of



dry sawdusts (it is the same as Example 1) were prepared, and spray spraying of the water 700g was carried out at the sawdust, agitating. Then, the potassium phosphate powder 250g and the magnesium phosphate powder 250g were added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention.

[0035](Example 3) In the carbonization apparatus provided with the churning function, 5 kg of dry sawdusts (it is the same as Example 1) were thrown in, and spray spraying of the potassium phosphate solution 700g (20% of potassium phosphate concentration) was carried out, agitating. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention.

[0036](Example 4) Spray spraying of the solution 700g which contains acetic acid and phosphoric acid in the piece of a sawdust was carried out, preparing and agitating 5 kg of dry sawdusts (it is the same as Example 1) in the carbonization apparatus provided with the churning function. The acetic acid concentration in solution is 10%.

Phosphoric acid concentration was 1%.

Then, the potassium phosphate powder 500g was added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention. The refining wood quality split charcoal 10g of Example 4 was added and agitated in 1000 ml of water, and the phosphate anion concentration (orthophosphoric acid ion concentration) which extracted water and was eluted 24 hours afterward, and the eluted total phosphorus acid concentration were measured. Total phosphorus acid concentration was 925.3mg/l., and phosphate anion concentration was 118.1mg/l. From both difference, condensed-phosphoric-acid concentration became 807.2 mg/l. The same method as Example 1 was used for phosphate anion concentration and total phosphorus acid concentration. Compared with Example 1, I think that phosphoric acid in a spraying water solution is incorporated from total phosphorus acid concentration being high. Since condensed-phosphoric-acid concentration is also high compared with Example 1, I think that condensation-ization of phosphate was promoted.

[0037](Example 5) In the carbonization apparatus provided with the churning function, prepare 5 kg of dry sawdusts (it is the same as Example 1), and, agitating. the piece of a sawdust -- silica -- sol -- spray spraying of the water 700g which added the liquid 25g (they are content, the viscosity of 1-3 cps, specific gravity 1.12-1.14, and a nebula fluid about a small amount of chlorides as the Nissan chemicals incorporated company make, the trade name snow textile O, about 20% of a silicon oxide content, about 80% of water, and stabilizer) was carried out. Then, the potassium phosphate powder 500g was added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention.

[0038](Example 6) while preparing and agitating 5 kg of dry sawdusts (the same as Example 1) in the carbonization apparatus provided with the churning function -- a sawdust -- silica -- sol -- spray spraying of the water 700g which added the liquid 25g (the same as Example 5) was carried out. Then, the potassium phosphate powder 250g and the magnesium phosphate powder 250g were added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention.

[0039](Example 7) while preparing and agitating 5 kg of dry sawdusts (the same as Example 1) in the carbonization apparatus provided with the churning function -- the piece of a sawdust -- about 10% of the weight of acetic acid and about 1% of the weight of phosphoric acid, and about 5% of the weight of silica -- sol -- spray spraying of the solution 700g containing liquid (the same as Example 5) was carried out. The acetic acid concentration in solution is 10%.

Phosphoric acid concentration was 1%.

Then, the potassium phosphate powder 250g twist magnesium phosphate powder 250g was added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized. This obtained about 3 kg of refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention.

[0040](Example 8) In a carbonization apparatus, 1 kg of dry sawdusts (it is the same as Example 1) are prepared, The carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized, and it took out from the carbonization apparatus, and before cooling, spray spraying of the potassium phosphate solution 150g (20% of potassium phosphate concentration) was carried out, and the refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention was manufactured.

[0041](Example 9) In a carbonization apparatus, 1 kg of dry sawdusts (it is the same as Example 1) are prepared, The carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the sawdust was carbonized, and it took out from the carbonization apparatus, and before cooling, spray spraying of the phosphoric acid solution 150g (16% of potassium phosphate concentration, 4% of magnesium phosphate concentration) was carried out, and the refining wood quality split charcoal (sawdust charcoal) of this invention was manufactured.

[0042](Example 10) The enoki mushroom waste culture medium was prepared. The enoki mushroom waste culture medium is in the state where it absorbed moisture to some extent, a sawdust, rice bran, etc. are contained, and the content of a sawdust is about 60 % of the weight. The particle diameter of the sawdust was an about about 1–3–mm thing.

The potassium phosphate powder 500g was added supplying and agitating 5 kg of enoki mushroom waste culture media in the carbonization apparatus provided with the churning function. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the waste culture medium was carbonized. This obtained about 2 kg of enoki mushroom waste culture–medium carbide (refining wood quality split charcoal and refining sawdust charcoal are contained) of this invention. The waste culture–medium carbide 10g of Example 10 was added and agitated in 1000 ml of water, and the phosphate anion concentration (orthophosphoric acid ion concentration) which extracted water and was eluted 24 hours afterward, and the eluted total phosphorus acid concentration were measured. Total phosphorus acid concentration was 1335.11 mg/l, and phosphate anion concentration was 262.35 mg/l. From both difference, condensed–phosphoric–acid concentration was 1072.58 mg/l. The same method as Example 1 was used for phosphate anion concentration and total phosphorus acid concentration.

[0043](Example 11) The potassium phosphate powder 250g and the magnesium phosphate powder 250g were added, preparing and agitating 5 kg of enoki mushroom waste culture media (it is the same as Example 10) in the carbonization apparatus provided with the churning function. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the waste culture medium was carbonized. This obtained about 2 kg of enoki mushroom waste culture–medium carbide (refining wood quality split charcoal and refining sawdust charcoal are contained) of this invention.

[0044](Example 12) Spray spraying of the potassium phosphate solution 700g (20% of potassium phosphate concentration) was carried out, supplying and agitating 5 kg of enoki mushroom waste culture media (what is the same as for Example 10 and a presentation, and dried this to some extent) in the carbonization apparatus provided with the churning function. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the waste culture medium was carbonized. This obtained the waste culture–medium carbide of this invention.

[0045](Example 13) Spray spraying of the solution 700g which contains acetic acid and phosphoric acid in the piece of a sawdust was carried out, preparing and agitating 5 kg of enoki mushroom waste culture media (it is the same as what was used for Example 12) in the carbonization apparatus provided with the churning function. The acetic acid concentration in solution is 10%.

Phosphoric acid concentration was 1%.

Then, the potassium phosphate powder 250g twist magnesium phosphate powder 250g was added, making churning maintain. And the carbonization apparatus was lit, where supply of oxygen is lessened, it heated, and the waste culture medium was carbonized. This obtained the waste culture-medium carbide of this invention.

[0046]

[Effect of the Invention]Phosphate meltable [ in the woody split charcoal of this invention ] to water in the surface of woody split charcoal or fine pores is supported. Unless it was not only added by woody split charcoal, phosphate is supported by woody split charcoal and woody split charcoal in particular is grinding-ized, the gestalt which a woody split has is held to some extent, and since woody split charcoal is porosity, it forms an opening between soil. In other words, by forming this opening, not all the phosphate contacts [ that all the woody split charcoal contacts soil and ] soil. Therefore, the contact of phosphate supported by woody split charcoal with the metal ion in soil also decreases, the supported phosphate combines it with the metal ions (for example, calcium, iron, aluminum, etc.) in soil rapidly, and it becomes it is few and good phosphoric acid absorbing to form a poorly soluble salt according to crops.

[0047]The opening formed between soil forms the growing space of a microorganism, and contacts [ a microorganism ] phosphate more often directly, and can expect growth of a microorganism. If the root of the crops which grew up to be the above-mentioned opening is extended and woody split charcoal is contacted, phosphate will contact the moisture in the mucus in which crops are produced originally, and it will be directly absorbed by crops. According to the woody split charcoal of this invention, for the above-mentioned reason, a high manure good rate is expectable. After way-flowing out or consuming phosphate, the soil improvement effect as woody split charcoal can be maintained, aversion-ized depressor effect can be demonstrated by a permeable improvement, promotion of aeration, etc., a microbial activity can also be activated, and granulation of the ground can also be promoted.

[0048]After the manufacturing method of the woody split charcoal of this invention adds and agitates water-soluble-phosphoric-acid salt powder to the woody split which this absorbed moisture after making a woody split absorb moisture, where supply of oxygen is lessened, it is heated and carbonizes a woody split.

According to this method, the woody split charcoal which has the above effects can be manufactured easily and certainly.

The manufacturing method of the woody split charcoal of this invention heats and carbonizes a woody split, where supply of oxygen is lessened, and it adds the solution of a water-soluble-phosphoric-acid salt to the woody split charcoal before cooling.

According to this method, the woody split charcoal which has the above effects can be manufactured easily and certainly.

The disposal method of the mushroom waste culture medium of this invention adds the solution of water-soluble-phosphoric-acid salt powder or a water-soluble-phosphoric-acid salt to a mushroom waste culture medium, By heating, where supply of oxygen is lessened after that, and carbonizing the woody split in said mushroom waste culture medium, since processing of \*\* Li and a waste culture medium is the carbonization by heating, processing can perform it easily and promptly. Since refining wood quality split charcoal provided with an outstanding effect which was mentioned above is contained, the mushroom waste culture-medium carbide manufactured by this processing can be used effective in manure etc.

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-17390

(43)公開日 平成10年(1998)1月20日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 5 G 3/04		2115-4H	C 0 5 G 3/04	
A 0 1 G 1/00	3 0 3		A 0 1 G 1/00	3 0 3 E
C 0 1 B 31/02	1 0 1		C 0 1 B 31/02	1 0 1 B
C 0 9 K 17/42			C 0 9 K 17/42	H
17/50			17/50	H

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平8-188821	(71)出願人	596017738 伊神 千恵 愛知県愛知郡長久手町長湫平池15 丸山住 宅2-204
(22)出願日	平成8年(1996)6月28日	(71)出願人	596105002 小林 久美子 長野県須坂市小山1202-1
		(72)発明者	伊神 千恵 愛知県愛知郡長久手町長湫平池15 丸山住 宅2-2
		(74)代理人	弁理士 向山 正一

(54)【発明の名称】 木質細片炭、その製造方法、木質細片炭を含有する肥料、きのこ廃培地の処理方法およびきのこ廃培地炭化物およびそれを含有した肥料

## (57)【要約】

【課題】 第1の目的は、土壌改良効果と磷酸肥料効果の有する木質細片炭およびその製造方法ならびに木質細片炭を含有する肥料を提供する。第2の目的は、きのこ廃培地の処理方法およびこれによって得られるきのこ廃培地炭化物を提供する。

【解決手段】 本発明の木質細片炭は、木質細片炭の表面もしくは細孔内に、水に可溶性な磷酸塩が担持されている。本発明の木質細片炭の製造方法は、木質細片に、水溶性磷酸塩粉末を添加し、酸素の供給を少なくした状態で加熱し木質細片を炭化させるものである。本発明のきのこ廃培地の処理方法は、きのこ廃培地に、水溶性磷酸塩粉末を添加し、酸素の供給を少なくした状態で加熱し、培地中の木質細片を炭化させるものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 木質細片炭の表面もしくは細孔内に、水に可溶な磷酸塩が担持されていることを特徴とする木質細片炭。

【請求項2】 前記磷酸塩は、木質細片より滲出した木質細片滲出物により木質細片炭に固着しているものである請求項1に記載の木質細片炭。

【請求項3】 前記磷酸塩は、少なくとも一部が水に可溶な縮合磷酸塩となっている請求項1または2に記載の木質細片炭。

【請求項4】 前記磷酸塩は、縮合磷酸塩とオルト磷酸塩の両者を含有するものである請求項1ないし3のいずれかに記載の木質細片炭。

【請求項5】 前記磷酸塩は、磷酸カリウムまたは／および磷酸マグネシウムである請求項1ないし4のいずれかに記載の木質細片炭。

【請求項6】 前記磷酸塩は、無機酸化物により、木質細片への付着が補助されている請求項1ないし5のいずれかに記載の木質細片炭。

【請求項7】 前記木質細片は、おが屑もしくは木材チップである請求項1ないし6のいずれかに記載の木質細片炭。

【請求項8】 前記請求項1ないし7のいずれかの木質細片炭を含有する肥料。

【請求項9】 木質細片に、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶性磷酸塩の水溶液を添加し、酸素の供給を少なくした状態で加熱し木質細片を炭化させることを特徴とする木質細片炭の製造方法。

【請求項10】 木質細片を酸素の供給を少なくした状態で加熱し炭化させ、かつ冷却前の木質細片炭に、水溶性磷酸塩の水溶液を添加することを特徴とする木質細片炭の製造方法。

【請求項11】 前記水溶液磷酸塩は、カリウム塩である請求項9または10に記載の木質細片炭の製造方法。

【請求項12】 きのご廃培地に、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶性磷酸塩の水溶液を添加し、その後酸素の供給を少なくした状態で加熱し、前記きのご廃培地中の木質細片を炭化させることを特徴とするきのご廃培地の処理方法。

【請求項13】 きのご廃培地に、水溶性磷酸塩を添加し、酸素の供給を少なくした状態で加熱されることにより、水に可溶な磷酸塩が担持された木質細片を含有することを特徴とするきのご廃培地炭化物。

【請求項14】 前記水溶液磷酸塩は、磷酸カリウムまたは磷酸マグネシウムである請求項13に記載のきのご廃培地炭化物。

【請求項15】 前記磷酸塩は、少なくとも一部が水に可溶な縮合磷酸塩となっている請求項13または14に記載のきのご廃培地炭化物。

【請求項16】 請求項13ないし15のいずれかに記

載のきのご廃培地炭化物を含有することを特徴とする肥料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、木質細片炭およびその製造方法、きのご廃培地の処理方法ならびに木質細片炭もしくはきのご廃培地炭化物を含有する肥料に関するものである。

## 【0002】

10 【従来の技術】従来から、木質細片炭が知られている。そして、この木質炭を土壤中に混入することにより、透水性が改善されることが知られている。しかしながら、木質細片炭のみでは、土壤改良効果しか発揮しない。

【0003】従来より、エノキ茸などの茸の栽培に、おが屑と米糠などを主成分とする培地が用いられている。また、使用済みの培地を再利用することも考えられているが、ほとんどの使用済みの培地（廃培地）は、農産廃棄物として廃棄されている。近年では、茸の消費量の増加、生産される茸の種類の増加などにより、廃棄される培地の量も多く、その処理が問題となっている。きのご廃培地の処理方法としては、例えば、特開平4-325484号公報、特開平8-181号公報に示すものがある。前者の方法は、キノコを栽培した後の廃菌床を、加熱して炭化させ、これに土壤菌を接種し、かつ培養して、土壤菌を保有する炭化廃菌床を得るものである。後者の方法は、キノコ栽培後のキノコ廃培地に、好気性微生物、嫌気性微生物を組み合わせてなる有用性微生物群を攪拌混合し、発酵処理し、肥料もしくは飼料とするものである。

## 【0004】

30 【発明が解決しようとする課題】上述した、木質細片炭のみでは、土壤改良効果しか発揮しない。従来より、磷酸肥料が用いられており、磷酸としては、オルト磷酸の状態ものが一般的である。しかし、オルト磷酸は、土壤中の金属、例えば、カルシウム、鉄、アルミニウムなどと結合し、難溶性の塩を形成し、いわゆる不可給態化する。このため、土壤中に施肥された磷酸質肥料の作物に対する肥効成分としての利用効率は約10～15%と低く、残りの約90～85%は土壤中で難溶性となり不可給態化してしまった磷酸化合物である。不溶性の磷酸塩となる要因は、土壤中の金属イオンとの接触の容易さにある。本発明者は、土壤中の金属イオンとの接触をある程度制御できる形態で磷酸塩を施肥できれば、土壤中の金属と結合した不溶性の磷酸化合物の形成を抑制できるものと考えた。

50 【0005】本発明の第1の目的は、木質細片炭を基材として用いることにより土壤改良効果を備え、かつ、磷酸塩が土壤中の金属と結合することある程度抑制でき、磷酸肥料効果の高い木質細片炭およびその製造方法ならびに木質細片炭を含有する肥料を提供する。また、

上記の特開平4-325484号公報および特開平8-181号公報に示すようなキノコ廃培地の処理方法では、廃培地の処理は行えるが、廃培地中には、リグニン、繊維質が多く、微生物を用いた処理では、時間がかかるという問題を有している。

【0006】本発明の第2の目的は、きのこ廃培地の処理が容易であり、かつ、培地中の木質細片を利用して、土壌改良効果を備え、かつ、磷酸肥料効果の高い木質細片炭を含有するきのこ廃培地炭化物を製造することができるきのこ廃培地の処理方法およびこれによって製造されるきのこ廃培地炭化物を提供する。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するものは、木質細片炭の表面もしくは細孔内に、水に可溶性磷酸塩が担持されている木質細片炭である。そして、前記磷酸塩は、例えば、木質細片より滲出した木質細片滲出物により木質細片炭に固着しているものである。また、前記磷酸塩は、例えば、細孔内に侵入した状態で固化しているものである。また、前記磷酸塩は、例えば、水に可溶性縮合磷酸塩である。さらに、前記磷酸塩は、例えば、磷酸マグネシウムまたは磷酸カリウムである。さらに、前記磷酸塩は、縮合磷酸塩とオルト磷酸塩の両者からなるものであることが好ましい。さらに、前記磷酸塩は、磷酸マグネシウムおよび磷酸カリウムの両者であることが好ましい。また、上記第1の目的を達成するものは、上述の木質細片炭を含有する肥料である。

【0008】また、上記第2の目的を達成するものは、きのこ廃培地に、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶性磷酸塩の水溶液を添加し、その後酸素の供給を少なくした状態で加熱し、前記きのこ廃培地中の木質細片を炭化させるきのこ廃培地の処理方法である。また、上記第2の目的を達成するものは、きのこ廃培地に、水溶性磷酸塩を添加し、酸素の供給を少なくした状態で加熱されることにより、水に可溶性磷酸塩が担持された木質細片を含有するきのこ廃培地炭化物である。そこで、本発明の改質木質細片炭もしくはきのこ廃培地を利用した改質木質細片炭およびそれを含有する肥料について説明する。本発明の改質木質細片炭には、水に可溶性磷酸塩が担持されている。特に、この木質細片炭では、木質細片炭の形成時に、木質細片より滲出した木質細片滲出物により、磷酸塩は木質細片炭に固着している。木質細片炭の形成時に木質細片より滲出した木質細片滲出物は、いわゆるターム分である。このような滲出物により、磷酸塩は容易に木質細片炭より容易に離脱しない。また、磷酸塩の一部は、木質細片炭の細孔内に侵入し固化し、容易に離脱しない状態となってもよい。

【0009】木質細片炭は、直径としては、0.1~1.0mm程度が好適であり、特に、0.5~5mmが好適である。また、木質細片炭の形状は、球体に限定される

ものでなく、上記の数値は体積より換算したものである。なお、木質細片炭の大きさとしては、0.05~1.00mm<sup>3</sup>が好適であり、特に、0.1~4.0mm<sup>3</sup>が好ましい。また、木質細片炭は、特に粉碎化しない限り、木質細片の持つ形態をある程度保持した形態となっている。よって、木質細片炭としては、粉碎処理などを行わない、いわゆる木質細片の形態をある程度残してもいるものが好適である。また、木質細片炭は多孔質であるため、土壌間に空隙を形成し、この空隙は微生物の生育および作物の根の生育のためにも有効である。

【0010】磷酸塩は、少なくとも一部が水に可溶性縮合磷酸塩となっていることが好ましい。縮合磷酸塩の状態では、直接土壌中の金属、例えば、カルシウム、鉄、アルミニウムなどと結合せず、さらに、縮合磷酸塩の持つ金属封鎖作用により、土壌中の金属、例えば、カルシウム、鉄、アルミニウムを封鎖する作用を発揮する。さらに、縮合磷酸塩を作物は、直接吸収することもできる。縮合磷酸塩は、水に溶解すればオルト化するが、すべてが急激にオルト化するわけではなく、徐々にオルト化する。この点においても、土壌中の金属と急激に不溶性の塩を形成する危険性が少ない。

【0011】磷酸塩としては、水に可溶性のものであればどのようなものでもよい。含有する塩基性金属としては、ナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属が好適であり、特に、カリウムが好適である。カリウムを用いることにより、カリウム肥料の添加量を少なくすることができる。また、さらに、マグネシウムを含有することが好ましい。マグネシウムを含有することにより、作物への磷酸の吸収がより良好となる。よって、特に好ましくは、塩基性金属としては、カリウムとマグネシウムの両者を含有することである。縮合磷酸塩の形態は、ポリ磷酸塩、メタ磷酸塩、ウルトラ磷酸塩のいずれの縮合磷酸塩の形態でもよく、これらの複合体でもよい。また、磷酸塩は、すべてが縮合磷酸塩となってもよいが、一部がオルト磷酸塩（可給態磷酸塩）であることが好ましい。このようなオルト磷酸塩（可給態磷酸塩）は、土壌中の金属と結合し易いが、このような磷酸塩を含むことにより縮合磷酸塩との複合作用を発揮する。担持された磷酸塩中のオルト磷酸塩（可給態磷酸塩）量は、5~30%程度が好適である。また、磷酸塩の50%以上が縮合磷酸塩となっていることが好ましい。

【0012】また、磷酸塩の一部は、木質細片炭の細孔内に侵入し固化し、容易に離脱しない状態となっていることが望ましい。また、磷酸塩の担持形態としては、上記のような木質細片炭の滲出物により固着された形態に限られるものではなく、例えば、磷酸塩の一部は木質細片炭の細孔内に侵入し固化したことにより、容易に木質細片炭より離脱しない状態となっているものであってもよい。木質細片炭の縮合磷酸塩の担持量としては、多いほど磷酸肥料効果は高くなるが、逆に、木質細片の細孔が

磷酸塩により閉塞される確率も高くなるので、改質木質細片炭重量の3~20重量%程度が好適であり、特に、5~15%が好適である。また、磷酸塩は、無機酸化物（例えば、酸化ケイ素）によって、木質細片炭に付着が補助されていてもよい。

【0013】本発明の改質木質細片炭は、磷酸肥料として、もしくは肥料の主剤として用いることができる。さらに、本発明の改質木質細片炭を他の肥料に添加し、複合肥料としてもよい。ここでいう肥料とは、肥料効果を発揮するものを示しており、いわゆる肥料登録の必要のない限定されるものではなく、そのような登録の必要のない土壌改良剤も包含するものである。本発明の改質木質細片炭は、土壌用添加剤として利用できる。本発明の肥料における改質木質細片炭の添加量としては、他の配合される肥料など、さらに、肥料の用途によっても相違するが、10~100%程度が好適である。配合される他の肥料（複合肥料の他の成分）としては、有機肥料、例えば、大豆油粕などの植物性有機肥料、肉骨粉などの動物性有機肥料が考えられる。

【0014】また、本発明の改質木質細片炭を土壌改良剤として用いる場合には、2~50%、特に5~30%程度が好適である。また、改質木質細片炭の細孔が完全に塞がれていないことが好ましく、具体的には、空孔率が、磷酸塩を担持しない状態で形成した木質細片炭の細孔の空孔率の30%以上、特に50%以上であることが好ましい。

【0015】次に、本発明改質木質細片炭およびその製造方法について説明する。第1の木質細片炭の製造方法について説明する。最初に、乾燥した木質細片を準備し、これに水もしくは必要な化合物を添加した水溶液を木質細片に散布し、木質細片を吸湿させる工程を行う。木質細片としては、おが屑もしくは木材チップが好適に使用される。木材チップとしては、粉碎物、破砕物などいずれの方法によるものでもよい。木質細片の直径としては、0.1~5mm程度が好適であり、特に、1~3mmが好適である。また、木質細片の形状は、球体に限定されるものでなく、上記の数値は体積より換算したものである。なお、木質細片の大きさとしては、0.1~100mm<sup>3</sup>が好適であり、特に、0.5~40mm<sup>3</sup>が好ましい。

【0016】散布方法としては、どのようなものでもよく、例えば、スプレー散布を用いることができる。必要な化合物を添加した水溶液としては、磷酸イオンと酢酸イオンを含有する水溶液が好適である。この水溶液中の酢酸イオン濃度は、1~30%程度が好適であり、磷酸イオン濃度は、0.1~10%程度が好適である。このようなものを用いることにより、木質細片炭に担持される磷酸塩の多くを縮合磷酸塩とすることができる。なお、水もしくは必要な化合物を添加した水溶液中にシリカゾルを添加し、磷酸塩の付着を補助してもよい。

【0017】シリカゾルとしては、公知のものが使用でき、特に、水を分散媒とするものが好ましく、具体的には、コロイダルシリカ（日産化学株式会社製、商品名スノーテックス）、アルコールを分散媒とするエチルシリケート（日本モンサント株式会社、商品名シルエステル）、加水分解エチルシリケート（日本モンサント株式会社、商品名加水分解シルエステル）などが好適に使用できる。シリカゾルは、加熱されることにより、酸化ケイ素となり、木質細片炭に付着する。

【0018】次に、木質細片を上記のように吸湿させたものに、水溶性磷酸塩粉末を添加し攪拌する。水溶性磷酸塩粉末としては、磷酸カリウム粉末、磷酸マグネシウム粉末、磷酸ナトリウム粉末などが使用でき、好ましくは、磷酸カリウム粉末であり、特に好ましくは、磷酸カリウム粉末と磷酸マグネシウム粉末の混合物である。そして、水溶性磷酸塩粉末を添加し攪拌することにより、吸湿した木質細片に粉末が付着する。上記のようにシリカゾルを木質細片にあらかじめ付着させておけば、磷酸塩の付着がより確実となる。

【0019】木質細片が吸湿し、かつ粉末が付着した状態のまま、言い換えれば、乾燥させることなく、酸素の供給を少なくした状態で加熱し木質細片を炭化させる。この木質細片の炭化工程は、従来の方法および装置（木質細片炭化装置）を用いることにより行うことができる。なお、炭化工程における加熱温度としては、150~600℃程度で行う。この炭化工程において、木質細片より滲出する滲出物により添加された磷酸塩は木質細片炭に固着するものと考えられる。さらに、磷酸塩も加熱されることにより溶解し、その一部が木質細片炭の細孔内に侵入することが予想される。さらに、磷酸塩が加熱されることにより、脱水縮合が起こり、添加された磷酸塩の少なくとも一部は縮合磷酸塩となる。このような炭化工程が終了した木質細片炭を冷却することにより、本発明の改質木質細片炭が製造される。

【0020】次に、第2の木質細片炭の製造方法について説明する。最初に、乾燥した木質細片を準備し、これに水溶性磷酸塩の水溶液を添加する。水溶性磷酸塩の水溶液としては、磷酸カリウム水溶液、磷酸マグネシウム水溶液、磷酸ナトリウム水溶液などが使用でき、好ましくは、磷酸カリウム水溶液であり、特に好ましくは、磷酸カリウムと磷酸マグネシウムの混合水溶液である。

【0021】水溶液の添加は、どのようなものでもよく、例えば、スプレー散布を用いることができる。また、上記水溶液中に、上述のようなシリカゾルを添加し、磷酸塩の付着を補助してもよい。そして、このように水溶液を添加した木質細片を乾燥させることなく、上述のように、酸素の供給を少なくした状態で加熱し木質細片を炭化させる。これにより、本発明の改質木質炭が製造される。

【0022】次に、第3の木質細片炭の製造方法について

て説明する。最初に、乾燥した木質細片を準備し、酸素の供給を少なくした状態で加熱し木質細片を炭化させる。この木質細片の炭化工程は、従来の方法および装置（炭化装置）を用いることにより行うことができる。なお、炭化工程における加熱温度としては、150～600℃程度で行う。そして、木質細片炭が冷却される前に、言い換えれば、木質細片炭が保熱している状態にて、水溶性磷酸塩の水溶液を添加する。木質細片炭が保熱温度としては、高いことが好ましいが、150～500℃程度が好適と考える。水溶性磷酸塩の水溶液としては、磷酸カリウム水溶液、磷酸マグネシウム水溶液、磷酸ナトリウム水溶液などが使用でき、好ましくは、磷酸カリウム水溶液であり、特に好ましくは、磷酸カリウムと磷酸マグネシウムの混合水溶液である。

【0023】水溶液の添加は、どのようなものでもよく、例えば、スプレー散布を用いることができる。炭化されることにより木質細片炭は多数の細孔を有する形態となっている。ここに上記の水溶液が添加されると、その水溶液は、細孔内に侵入すると同時に、木質細片炭の熱により乾燥され固化する。このようにして、木質細片炭の細孔内に侵入した磷酸塩固化物を有する木質細片炭を製造できる。なお、この方法では、水溶液の添加は、木質細片炭の冷却工程も兼ねている。なお、第1の方法に比べて、添加された磷酸塩の加熱される時間が短いため磷酸塩の縮合化は第1の方法による木質細片炭より少ないものとするが、それでも一部は、縮合磷酸塩となる。

【0024】次に、本発明のキノコ廃培地の処理方法およびキノコ廃培地を利用した肥料および土壌改良剤について説明する。本発明のキノコ廃培地の処理方法は、きのこ廃培地に、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶性磷酸塩の水溶液を添加し、その後酸素の供給を少なくした状態で加熱し、きのこ廃培地中の木質細片を炭化させるものである。そして、本発明のキノコ廃培地を利用した肥料もしくは土壌改良剤は、きのこ廃培地に、水溶性磷酸塩を添加し、酸素の供給を少なくした状態で加熱されることにより、水に可溶な磷酸塩が担持された木質細片を含有するものである。

【0025】きのこ培地は、おが屑、米糠を主成分とし、これに、でんぷん、水、その他栄養源が混合されたものが一般的である。おが屑の材料となる木材は、栽培するきのこによって、選択される。例えば、シイタケおよびナメコ用の培地では、タンニンを比較的多く含む広葉樹、例えば、ナラ、クヌギ、シデ、シイ、ブナ、カシ、クリなどの木材が好適である。ヒラタケ用の培地では、タンニンが比較的に少ない広葉樹、例えば、ポプラ、ヤナギ、エノキ、ハンノキ、トチ、サクラ、クルミ、ホウなどの木材が好適である。エノキダケ用の培地では、上記のすべての広葉樹、さらには、油脂分を適当に除去した針葉樹が使用される。本発明では、おが屑をある程

度の量含有するものであれば、どのようなきのこの栽培に用いた廃培地を使用することができる。また、栽培に用いていない、きのこ培地も当然に使用できる。

【0026】そして、上記のようなきのこ培地は、きのこを栽培した後農業廃棄物として廃棄される。本発明では、このような農業廃棄物であるきのこ廃培地を用いるので廃棄物の処理とその有効利用をはかることができる。このようなきのこ廃培地に、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶性磷酸塩の水溶液を添加する。廃培地が、ある程度の水分を吸収している状態であれば、水溶性磷酸塩粉末を添加する。また、水溶性磷酸塩粉末添加前に、適度な水を添加してもよい。

【0027】また、廃培地が十分に乾燥しているときは、水溶性磷酸塩の水溶液を添加するか、所定量の水を添加した後、水溶性磷酸塩粉末を添加する。水を添加する場合には、必要な化合物を添加した水溶液を用いてもよい。水溶液としては、磷酸イオンと酢酸イオンを含有する水溶液が好適である。この水溶液中の酢酸イオン濃度は、1～30%程度が好適であり、磷酸イオン濃度は、0.1～10%程度が好適である。このようなものを用いることにより、製造される廃培地炭化物に担持される磷酸塩の多くを縮合磷酸塩とすることができる。なお、水もしくは必要な化合物を添加した水溶液中にシリカゾルを添加し、磷酸塩の付着を補助してもよい。

【0028】水溶性磷酸塩粉末としては、磷酸カリウム粉末、磷酸マグネシウム粉末、磷酸ナトリウム粉末などが使用でき、好ましくは、磷酸カリウム粉末であり、特に好ましくは、磷酸カリウム粉末と磷酸マグネシウム粉末の混合物である。そして、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶液を添加し攪拌することにより、廃培地中の木質細片（おが屑）に粉末もしくは水溶液が付着する。

【0029】そして、廃培地中の木質細片（おが屑）が吸湿しかつ水溶性磷酸塩が付着した状態のまま、言い換えれば、乾燥させることなく、酸素の供給を少なくした状態で加熱し、廃培地（木質細片）を炭化させる。この廃培地の炭化工程は、上述したように、従来の方法および装置（炭化装置）を用いることにより行うことができる。なお、炭化工程における加熱温度としては、150～600℃程度で行う。この炭化工程において、木質細片より滲出する滲出物により添加された磷酸塩は木質細片炭に固着するものとする。さらに、磷酸塩も加熱されることにより溶解し、その一部が木質細片炭の細孔内に侵入することが予想される。さらに、磷酸塩が加熱されることにより、脱水縮合が起こり、添加された磷酸塩の一部が縮合磷酸塩となる。磷酸塩は、すべてが縮合磷酸塩となってもよいが、少なくとも一部がオルト磷酸塩（可給態磷酸塩）であることが好ましい。

【0030】このように製造されたきのこ廃培地炭化物は、上述したような、水に可溶な縮合磷酸塩を担持した改質木質細片炭（改質おが屑炭）を含有する。この木質



細片炭は、木質細片炭の形成時に、木質細片より滲出した木質細片滲出物により、磷酸塩は木質細片炭に固着している。木質細片炭の形成時に木質細片より滲出した木質細片滲出物は、いわゆるタール分である。このような滲出物により、磷酸塩は容易に木質細片炭より容易に離脱しない。また、磷酸塩は、無機酸化物（例えば、酸化ケイ素）によって、廃培地炭化物に付着が補助されていてもよい。この方法は、上述した改質木質細片炭において用いた方法が利用できる。

【0031】このような炭化工程が終了した後、冷却することにより、本発明のキノコ廃培地を利用した廃培地炭化物が製造される。廃棄物炭化物は、肥料として用いることができる。ここでいう肥料とは、肥料効果を発揮するものを示しており、いわゆる肥料登録の必要なものに限定されるものではなく、そのような登録の必要のない土壌改良剤も包含するものである。言い換えれば、本発明の改質木質細片炭は、土壌用添加剤もしくはその主剤または副剤として利用できる。

【0032】廃培地炭化物の縮合磷酸塩の担持量は、廃培地の組成、処理前の状態などにより、影響され、正確な制御は容易ではないと思われるが、多いほど磷酸肥料効果は高くなる。そして、本発明のきのこ廃培地炭化物は、そのまま磷酸肥料として用いることができる。さらに、本発明の廃培地炭化物を他の肥料に添加し、複合肥料としてもよい。本発明の肥料（土壌用添加剤）中の廃培地炭化物の添加量としては、他の配合される肥料（材料）によっても相違するが、10～80%程度が好適である。配合される他の肥料としては、有機肥料、例えば、大豆油粕などの植物性有機肥料、肉骨粉などの動物性有機肥料が考えられる。

#### 【0033】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

（実施例1）攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑（粒子径0.6～1mmのものが50～60%、粒子径1～2mmのものが30～40%）5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑に水700gをスプレー散布した。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末500gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭（おが屑炭、実施例1）約3kgを得た。実施例1の改質木質細片炭10gを水1000mlに添加し攪拌し、24時間後に水を採取し、溶出した磷酸イオン濃度（オルト磷酸イオン濃度）と溶出した全磷酸濃度を測定した。全磷酸濃度は、785.0mg/l、磷酸イオン濃度は、155.5mg/lであった。両者の差より、縮合磷酸濃度は、629.5mg/lとなった。なお、磷酸イオン濃度（オルト磷酸イオン濃度）は、以下の方法により測定した。採取した水に硫酸を添加し酸性にする。これに、

モリブデン酸アンモニウム溶液を添加する。さらに、塩化第一スズ（還元剤）を添加する。そして、比色計にて吸光度を測定し、検量線よりリン酸濃度を算出した。また、全磷酸濃度は、以下の方法により測定した。採取した水に硝酸と過塩素酸を加え加熱し、縮合リン酸を加水分解する。水酸化ナトリウムと添加し、中和したのち、硫酸を添加し酸性にする。これに、モリブデン酸アンモニウム溶液を添加する。さらに、塩化第一スズ（還元剤）を添加する。そして、比色計にて吸光度を測定し、検量線よりリン酸濃度を算出した。

【0034】（実施例2）攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑（実施例1と同じ）5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑に水700gをスプレー散布した。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末250gおよび磷酸マグネシウム粉末250gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭（おが屑炭）約3kgを得た。

【0035】（実施例3）攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑（実施例1と同じ）5kgを投入し、攪拌しながら、磷酸カリウム水溶液700g（磷酸カリウム濃度20%）をスプレー散布した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭（おが屑炭）約3kgを得た。

【0036】（実施例4）攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑（実施例1と同じ）5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑片に、酢酸および磷酸を含有する水溶液700gをスプレー散布した。水溶液中の酢酸濃度は、10%であり、磷酸濃度は、1%であった。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末500gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭（おが屑炭）約3kgを得た。実施例4の改質木質細片炭10gを水1000mlに添加し攪拌し、24時間後に水を採取し、溶出した磷酸イオン濃度（オルト磷酸イオン濃度）と溶出した全磷酸濃度を測定した。全磷酸濃度は、925.3mg/l、磷酸イオン濃度は、118.1mg/lであった。両者の差より、縮合磷酸濃度は、807.2mg/lとなった。磷酸イオン濃度および全磷酸濃度は、実施例1と同じ方法を用いた。また、実施例1に比べて、全磷酸濃度が高いことより、散布水溶液中の磷酸が取り込まれているものと考ええる。さらに、実施例1に比べて、縮合磷酸濃度も高いので、磷酸塩の縮合化が促進されたものと考ええる。

【0037】（実施例5）攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑（実施例1と同じ）5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑片に、シリカゾル液25g

(日産化学株式会社製、商品名スノーテックスO、酸化ケイ素含量約20%、水約80%、安定剤として微量の塩酸を含有、粘度1~3cps、比重1.12~1.14、白濁液体)を添加した水700gをスプレー散布した。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末500gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭(おが屑炭)約3kgを得た。

【0038】(実施例6)攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑(実施例1と同じ)5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑に、シリカゾル液25g(実施例5と同じ)を添加した水700gをスプレー散布した。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末250gおよび磷酸マグネシウム粉末250gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭(おが屑炭)約3kgを得た。

【0039】(実施例7)攪拌機能を備えた炭化装置内に、乾燥したおが屑(実施例1と同じ)5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑片に、約10重量%の酢酸および約1重量%の磷酸と約5重量%のシリカゾル液(実施例5と同じ)を含有する水溶液700gをスプレー散布した。水溶液中の酢酸濃度は、10%であり、磷酸濃度は、1%であった。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末250gおよび磷酸マグネシウム粉末250gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させた。これにより、本発明の改質木質細片炭(おが屑炭)約3kgを得た。

【0040】(実施例8)炭化装置内に、乾燥したおが屑(実施例1と同じ)1kgを準備し、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させ、炭化装置より取り出し、冷却前に、磷酸カリウム水溶液150g(磷酸カリウム濃度20%)をスプレー散布し、本発明の改質木質細片炭(おが屑炭)を製造した。

【0041】(実施例9)炭化装置内に、乾燥したおが屑(実施例1と同じ)1kgを準備し、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱しおが屑を炭化させ、炭化装置より取り出し、冷却前に、磷酸水溶液150g(磷酸カリウム濃度16%、磷酸マグネシウム濃度4%)をスプレー散布し、本発明の改質木質細片炭(おが屑炭)を製造した。

【0042】(実施例10)エノキダケ廃培地を準備した。エノキダケ廃培地は、ある程度吸湿した状態となっており、おが屑、米糠などを含有し、おが屑の含有量は、約60重量%程度であり、おが屑の粒子径は、約1~3mm程度のものではあった。攪拌機能を備えた炭化装置内に、エノキダケ廃培地5kgを投入し、攪拌しながら、

ら、磷酸カリウム粉末500gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱し、廃培地を炭化させた。これにより、本発明のエノキダケ廃培地炭化物(改質木質細片炭、改質おが屑炭を含有)約2kgを得た。実施例10の廃培地炭化物10gを水1000mlに添加し攪拌し、24時間後に水を採取し、溶出した磷酸イオン濃度(オルト磷酸イオン濃度)と溶出した全磷酸濃度を測定した。全磷酸濃度は、1335.11mg/l、磷酸イオン濃度は、262.35mg/lであった。両者の差より、縮合磷酸濃度は、1072.58mg/lであった。磷酸イオン濃度および全磷酸濃度は、実施例1と同じ方法を用いた。

【0043】(実施例11)攪拌機能を備えた炭化装置内に、エノキダケ廃培地(実施例10と同じ)5kgを準備し、攪拌しながら、磷酸カリウム粉末250gおよび磷酸マグネシウム粉末250gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱し、廃培地を炭化させた。これにより、本発明のエノキダケ廃培地炭化物(改質木質細片炭、改質おが屑炭を含有)約2kgを得た。

【0044】(実施例12)攪拌機能を備えた炭化装置内に、エノキダケ廃培地(実施例10と組成は、同じであり、これをある程度乾燥したもの)5kgを投入し、攪拌しながら、磷酸カリウム水溶液700g(磷酸カリウム濃度20%)をスプレー散布した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱し、廃培地を炭化させた。これにより、本発明の廃培地炭化物を得た。

【0045】(実施例13)攪拌機能を備えた炭化装置内に、エノキダケ廃培地(実施例12に用いたものと同じ)5kgを準備し、攪拌しながら、おが屑片に、酢酸および磷酸を含有する水溶液700gをスプレー散布した。水溶液中の酢酸濃度は、10%であり、磷酸濃度は、1%であった。続いて、攪拌を持続させながら、磷酸カリウム粉末250gおよび磷酸マグネシウム粉末250gを添加した。そして、炭化装置を着火させて、酸素の供給を少なくした状態で加熱し、廃培地を炭化させた。これにより、本発明の廃培地炭化物を得た。

【0046】

【発明の効果】本発明の木質細片炭は、木質細片炭の表面もしくは細孔内に、水に可溶性の磷酸塩が担持されている。磷酸塩は単に木質細片炭に添加されたのではなく、木質細片炭に担持されており、かつ、木質細片炭は、特に粉碎化しない限り、木質細片の持つ形態をある程度保持し、かつ木質細片炭は多孔質であるため、土壤間に空隙を形成する。この空隙が形成されることにより、木質細片炭のすべてが土壤と接触すること、言い換えれば、磷酸塩のすべてが土壤と接触することがない。よって、木質細片炭に担持された磷酸塩は土壤中の金属イオンとの接触も少なくなり、担持した磷酸塩が、急激に土壤中

の金属イオン（例えば、カルシウム、鉄、アルミニウムなど）と結合し、難溶性の塩を形成してしまうことが少なく、作物による磷酸吸収が良好となる。

【0047】さらに、土壤間に形成された空隙は、微生物の生育空間を形成し、微生物が直接磷酸塩に接触することが多くなり、微生物の増殖が期待できる。さらに、上記空隙に成長した作物の根が伸び木質細片炭に接触すると、作物の根から産出される粘液中の水分に磷酸塩は接触し、作物に直接吸収される。上記の理由により、本発明の木質細片炭によれば、高い肥料好率が期待できる。また、磷酸塩がすべ流出もしくは消費された後には、木質細片炭としての土壤改良効果を維持し、透水性の改善や通気促進などにより嫌気化抑制効果を発揮して、微生物活動も活発化して土の団粒化も促進することができる。

【0048】また、本発明の木質細片炭の製造方法は、木質細片を吸湿させた後、該吸湿した木質細片に水溶性磷酸塩粉末を添加し攪拌した後、酸素の供給を少なくし\*

10 \* た状態で加熱し木質細片を炭化させるものであり、この方法によれば、上述のような効果を有する木質細片炭を容易かつ確実に製造することができる。また、本発明の木質細片炭の製造方法は、木質細片を酸素の供給を少なくした状態で加熱し炭化させ、かつ冷却前の木質細片炭に、水溶性磷酸塩の水溶液を添加するものであり、この方法によれば、上述のような効果を有する木質細片炭を容易かつ確実に製造することができる。また、本発明のきのこ廃培地の処理方法は、きのこ廃培地に、水溶性磷酸塩粉末もしくは水溶性磷酸塩の水溶液を添加し、その後酸素の供給を少なくした状態で加熱し、前記きのこ廃培地中の木質細片を炭化させるものであり、廃培地の処理は、加熱による炭化であるので、処理が容易かつ迅速に行うことができる。さらに、この処理により製造されるきのこ廃培地炭化物は、上述したような優れた効果を備える改質木質細片炭を含有するので、肥料などに有効に利用できる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

//(C 0 5 G 3/04

C 0 5 B 13:06)

C 0 9 K 101:00